

BESCHREIBUNG

Manipulatorgeführte Greifeinrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine manipulatorgeführte Greifeinrichtung mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Eine solche Greifeinrichtung für Karosseriebauteile im Karosserierohbau ist aus der DE-200 04 369 U1 bekannt. Die Greifeinrichtung wird von einem mehrachsigen Industrieroboter geführt. Derartige Vorrichtungen werden in teil- oder vollautomatischen Anlagen oder Zellen des Karosserierohbaus oder in anderen technischen Bereichen
15 eingesetzt. Hierbei kann es zu Kollisionen und Crashes kommen, bei denen die Greifeinrichtung beschädigt werden kann. Derartige Beschädigungen führen meist zu einer geometrischen Veränderung. Hierbei können zum Beispiel funktions- oder bauteilrelevante Greiferteile, wie
20 Spanner, Greifer, Pass- oder Scherstifte, Zentrierstifte oder dergleichen verbogen, verdreht oder auf andere Weise aus ihrer Soll-Position gebracht werden. Gleiches kann durch eine Verformung des Greifergestells geschehen. In der Praxis werden Crashes durch eine Überwachung des
25 Motorstroms der Roboterachsenantriebe erkannt und gemeldet. Dies funktioniert zuverlässig jedoch nur bei heftigen Kollisionen, die bis zum Roboterantrieb durchschlagen. Kleinere Kollisionen mit geringeren Kräften, die durch ein Nachgeben der Greifeinrichtung oder ihrer Teile zumindest
30 weitgehend aufgefangen werden, lassen sich durch die Motorstromüberwachung nicht erkennen. Solch kleinere Kollisionen führen aber trotzdem zu Beschädigungen und zu einer Fehlfunktion der Greifeinrichtung, was wiederum Fehler im Bearbeitungsprozess und an der
35 Fahrzeugrohkarosserie nach sich zieht. Bei den vorerwähnten größeren Kollisionen, die durch eine Motorstromüberwachung festgestellt und signalisiert

werden, wird die Greifeinrichtung ausgetauscht und repariert. Hierzu muss die Greifeinrichtung zur Ermittlung und Reparatur der unbekannten Schäden ausgebaut, komplett eingerichtet und wieder neu vermessen werden. Dies ist ein
5 sehr aufwändiger Vorgang und kann nur außerhalb des Greiferbetriebs geschehen. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Greifeinrichtung aufzuzeigen, die bei Crashes und Kollisionen ein besseres Verhalten zeigt.

10 Die Aufgabe wird mit den Merkmalen im Hauptanspruch gelöst.

Die beanspruchte, vorzugsweise mehrfach vorhandene Auslenksicherung an den verschiedenen Komponenten oder Teilen der Greifeinrichtung hat den Vorteil, dass sie im
15 Crash- oder Kollisionsfall ein Ausweichen des kollidierenden Teils der Greifeinrichtung ermöglicht, wodurch plastische Verformungen und andere Schäden an der Greifeinrichtung vermieden werden. Durch die Ausweichlage wird außerdem optisch einem Bediener signalisiert, dass
20 eine Kollision stattgefunden hat. Zusätzlich können geeignete Melder oder Sensoren an der Auslenksicherung vorhanden sein, die eine Ausweichbewegung feststellen und in geeigneter Weise melden, zum Beispiel an eine Prozesssteuerung signalisieren, selbsttätig einen Alarm
25 auslösen oder dergleichen.

Die Auslenksicherung ist vorzugsweise an einer Verbindungsstelle zwischen den verschiedenen Vorrichtungsteilen der Greifeinrichtung angeordnet. Die
30 Vorrichtungsteile, zum Beispiel Gestellrohre, können auch unterteilt werden, wobei zwischen den Rohrstücken eine Auslenksicherung angeordnet ist. Die Auslenksicherung kann sich dadurch an den erfahrungsgemäß am höchsten belasteten und auch kritischen Stellen der Greifeinrichtung befinden.
35 Die Position der verschiedenen Auslenkeinrichtungen wird je nach Geometrie der Greifereinrichtung so gewählt, dass im Kollisionsfall sofort das kollidierende

Vorrichtungsteil ausweichen kann, wobei in diesem Teil und auch an den anderen Komponenten der Greifeinrichtungen Verformungen und Schäden vermieden werden.

- 5 Die Auslenksicherung kann die Vorrichtungsteile mit Spann- und Reibschluss oder mit ausweichfähigem Formschluss verbinden. Eine Stelleinrichtung erlaubt dabei die reproduzierbare Positionierung der Vorrichtungsteile bei der anfänglichen Einrichtung und auch bei der
10 Repositionierung nach einem Crash. Der Melder kann dabei ein Bestandteil der Stelleinrichtung sein. Nach dem Ausweichen kann das bewegte Vorrichtungsteil wieder in seine Soll-Lage zurückgebracht werden. Die Greifeinrichtung lässt sich dadurch ohne aufwändige
15 Vermessung und Neueinrichtung weiter benutzen.

- Wenn die Auslenksicherung für die formschlüssige Führung mit einem Rastelement versehen ist, kann hierüber auch eine exakte Definition der Soll-Lage und eine
20 Positionierung der Vorrichtungsteile erfolgen. Das Rastelement ist vorzugsweise gefedert, wobei sich über die Federung die durch Kollision entstehende Überlast oder Belastungsschwelle einstellen lässt, ab der ein Ausweichen erfolgen soll. Unterhalb dieser Schwelle ist die
25 Auslenksicherung steif und formstabil, so dass sie die Funktion und Geometrie der Greifeinrichtung nicht beeinträchtigt. Bei einer reibschlüssigen Verbindung ist die haltende Reibkraft durch kontrollierten Spannschluss einstellbar.

- 30 In konstruktiver Hinsicht kann die Auslenksicherung unterschiedlich ausgebildet sein. Sie besteht vorzugsweise aus mindestens zwei Sicherungsteilen, die zum Beispiel als Sphäre mit einer umgebenden Fassung oder als
35 Scheibenaufnahmen mit parallelen Arbeitsflächen ausgebildet sein können. Zwischen den Sicherungsteilen befinden sich vorzugsweise mehrere Rastelemente, die zum

Beispiel als federbelastete Kugeln oder dergleichen
ausgebildet sein können. Durch eine entsprechende
Geometriewahl der Sicherungsteile und der Rastelemente
kann die Auslenksicherung im Kollisionsfall ein Ausweichen
5 nach ein oder mehreren definierten Achsen ermöglichen.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte
Ausgestaltungen der Erfindung angebeben.

10

15

20

25

30

35

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

5 Figur 1: einen Roboter mit einer Greifeinrichtung mit mehreren Auslenksicherungen in Seitenansicht,

10 Figur 2: eine Draufsicht auf die Greifeinrichtung gemäß Pfeil II von Figur 1,

Figur 3 und 4: zwei konstruktive Varianten der Auslenksicherung im Längsschnitt,

15 Figur 5 bis 10: drei weitere konstruktive Varianten der Auslenksicherung im Längs- und Querschnitt und

20 Figur 11: eine geschnittene abgebrochene Seitenansicht der Stalleinrichtung und des Melders der dritten Variante gemäß Figur 9 und 10.

25 Figur 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine Bearbeitungsstation für Werkstücke, die von einem mechanischen Manipulator (2) mittels einer Greifeinrichtung (1) gehalten und geführt werden. Das der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte Werkstück kann von beliebiger Art sein. Vorzugsweise handelt es sich um
30 ein Karosseriebauteil einer Fahrzeugrohkarosse, zum Beispiel ein Seitenwandteil oder dergleichen. Der Manipulator (2) ist vorzugsweise als mehrachsiger Industrieroboter, insbesondere als sechsachsiger
35 Gelenkarmroboter ausgebildet. Mit der Greifeinrichtung (1) können die Werkstücke aufgenommen, transportiert, in bestimmte Positionen und Lagen gebracht und orientiert

sowie wieder abgegeben werden. Diese Handhabungsprozesse können mittels einer Steuerung (26) vollautomatisch ablaufen. Dies ist z.B. eine Prozesssteuerung, die in die Robotersteuerung integriert ist. Alternativ kann sie auch
5 extern angeordnet sein. Sie kann sich gemäß Figur 2 auch an der Greifeinrichtung (1) befinden.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Greifeinrichtung in der Unteransicht. Die Greifeinrichtung
10 (1) kann entsprechend der DE-200 04 369 U1 ausgebildet sein und besitzt ein Gestell (4), welches mittels einer üblicherweise zentralen Andockstelle (5) mit der Roboterhand (3) lösbar verbunden werden kann. Das Gestell (4) besteht beispielsweise aus mehreren Gestellrohren
15 (7,8) oder anderen Tragelementen, die als leichtgewichtiges Traggerüst parallel angeordnet und an mehreren Stellen untereinander quer verbunden sein können. Die Rohre (7,8) sind mit der als Stützplatte ausgebildeten Andockstelle (5) über Schellen oder dergleichen verbunden.
20 Am Gestell (4) und seinen Rohren (7,8) sind an mehreren Stellen Spannelemente, Greifelemente, Bauteilzentrierungen oder dergleichen angeordnet, die eine Greifer- oder Führungsfunktion erfüllen. Dies können zum Beispiel Spanner mit Konturenstützelementen, Sauggreifer oder
25 dergleichen andere Elemente sein. Die Gestellrohre und die Spanner, Greifer und dergleichen werden nachfolgend einheitlich als Vorrichtungsteile (6,7,8) bezeichnet.

Die Greifeinrichtung (1) ist zum Beispiel als sogenannter
30 Geogreifer ausgebildet, bei dem sämtliche Vorrichtungsteile (6,7,8) eine genau definierte Position und Orientierung haben. Der Geogreifer ist exakt auf die Geometrie des zu handhabenden Werkstücks angepasst.

35 Die Greifeinrichtung (1) besitzt eine Sicherungseinrichtung (9), die im Crashfall und bei Kollisionen mit der äußeren Umgebung anspricht. Die

Sicherungseinrichtung (9) besitzt mindestens eine, vorzugsweise mehrere Auslenksicherungen (10), die an den Vorrichtungsteile (6,7,8) angeordnet sind und deren Ausweichen im Kollisionsfall erlauben. Die
5 Auslenksicherungen (10) sind hierbei jeweils an einer Verbindungsstelle (23) zwischen den Vorrichtungsteile (6,7,8) angeordnet.

Derartige Verbindungsstellen (23) sind zum Beispiel die
10 Anschlussstellen, an denen die Vorrichtungsteile (6), dass heißt die Spanner, Greifer, Bauteilzentrierungen oder dergleichen mit dem Gestell (4) verbunden sind. Hier ist die Auslenksicherung (10) zwischen dem Vorrichtungsteil (6) und dem Gestell (4) angeordnet. Andere
15 Verbindungsstellen (23) mit einer Auslenksicherung (10) befinden sich an den Kreuzungspunkten der Gestellrohre (7,8), wo diese untereinander verbunden sind. Andererseits können auch ein oder mehrere Gestellrohre (7,8) unterteilt sein, wobei an der Stoßstelle oder Verbindungsstelle (23)
20 zwei vorzugsweise fluchtenden Rohrstücke (7',7'') bei der Auslenksicherung (10) angeordnet ist. Derartige Rohrunterteilungen können an den erfahrungsgemäß höher belasteten Stellen der Greifeinrichtung (1) vorhanden sein, die sich zum Beispiel an den von der Andockplatte
25 (5) wegragenden Rohrabschnitten befinden. In einer weiteren Abwandlung ist es möglich, die Verbindungsstellen zwischen dem Gestell (4) bzw. den Gestellrohren (7,8) und der Andockstelle (5) mit Auslenksicherungen (10) zu
versehen.

30 Die Auslenksicherungen (10) sind im Normalbetrieb steif und formstabil. Sie halten allen im Normalbetrieb vorkommenden statischen und dynamischen Belastungen stand. Erst bei Auftreten einer Kollision der Greifeinrichtung
35 (1) mit einem Hindernis und dabei auftretenden Kollisionskräften bzw. der Überlast spricht die Auslenksicherung an und gestattet ein Ausweichen des

kollidierenden Vorrichtungsteils (6,7,7',7'',8).

Die Auslenksicherung (10) besteht jeweils aus mindestens
zwei Sicherungsteilen (11,12), die bei Überlast
5 ausweichfähig aneinander gelagert sind. Die Verbindung der
Sicherungsteile (11,12) kann durch Formschluss wie in den
Varianten von Figur 3 bis 6 oder durch Reibschluss gemäß
der Ausführung von Figur 7 und 8 erfolgen. Eine
Stelleinrichtung (33) erlaubt die reproduzierbare
10 gegenseitige Positionierung der Sicherungsteile (11,12)
und damit auch der zugehörigen Vorrichtungsteile
(6,7,7',7'',8).

Die formschlüssigen Auslenksicherungen (10) von Figur 3
15 bis 6 sind mit einem Rastelement (13) versehen, welches
die gesteuerte Ausweichfunktion ermöglicht und zugleich
auch als Stelleinrichtung (33) fungiert. Das Rastelement
(13) ist vorzugsweise mit einem elastischen Spannelement
(20) beaufschlagt, welches einstellbar ist.

20 Das Rastelement (13) befindet sich zwischen den
Sicherungsteilen (11,12). Die Sicherungsteile (11,12) sind
ihrerseits jeweils mit einem Vorrichtungsteile (6,7,8)
verbunden. Diese Verbindung ist geometrisch genau bestimmt
25 und kann zum Beispiel über Positionierstifte (29),
Scherstifte oder dergleichen genau eingestellt werden. Die
Sicherungsteile (11,12) sind mittels des Rastelements (13)
gegenseitig ebenfalls exakt positionierbar und werden in
ihrer Lage durch das Rastelement (13) und/oder das
30 Spannelement (20) gesichert und gehalten. Das Spannelement
(20) ist in seiner Kraft einstellbar und wird in der
vorerwähnten Weise auf die im Normalbetrieb wirkenden
statischen und dynamischen Kräfte eingestellt. Erst bei
Überschreiten einer gegebenenfalls mit einem
35 Sicherheitszuschlag eingestellten Kraftschwelle weichen
die Sicherungsteile (11,12) gegenseitig aus. Die
Ausweichbewegung kann je nach Ausgestaltung der

Sicherungsteile (11,12) und des Rastelements (13) nach ein oder mehreren Achsen erfolgen.

Figur 3 und 4 zeigen zwei konstruktive
5 Ausführungsbeispiele für eine ausweichfähige
formschlüssige Auslenksicherung (10), wobei jeweils
Ausweichmöglichkeiten nach vier getrennten Achsen
vorhanden sind, die seitlich in den Zeichnungen durch
Pfeile verdeutlicht sind. Figur 3 und 4 zeigen das
10 Einsatzbeispiel an einer Verbindungsstelle (23) zwischen
zwei Rohrstücken (7',7"). Eine entsprechende konstruktive
Gestaltung kann auch an anderen Verbindungsstellen (23)
vorhanden sein, zum Beispiel zwischen den
Vorrichtungsteilen (6), das heißt Spanner, Greifern oder
15 dergleichen, und dem Gestell (4) oder an Kreuzungspunkten
der Gestellrohre (7,8).

In der Variante von Figur 3 ist das eine dem Rohrstück
(7") zugeordnete Sicherungsteil (12) als Sphäre und zwar
20 als Gelenkkugel (15) ausgebildet, die auf das Rohrende
aufgesteckt ist. Statt einer Gelenkkugel (15) kann auch
ein Ring (15') mit balligem Umfang gemäß der nachfolgend
beschriebenen Varianten von Figur 5 bis 8 oder ein anderes
sphärisches Teil Verwendung finden. Das zweite mit dem
25 anderen Rohrstück (7') über einen Beschlag (27) verbundene
Sicherungsteil (11) ist als Fassung (14) ausgebildet,
welche die Gelenkkugel (15) umfangseitig umgibt und
aufnimmt. Die Fassung (14) kann eine gerade rohrförmige
Form mit zylindrischem oder prismatischen Querschnitt
30 haben, so dass mit der Gelenkkugel (15) eine linienförmige
Berührung am Kugelumfang möglich ist.

Die Fassung (14) und die Gelenkkugel (15) werden durch das
Rastelement (13) aneinander gehalten, welches im
35 vorliegenden Fall aus mehreren im Berührungsbereich
umfangseitig verteilten Rastkugeln (18) besteht, die
jeweils von einer Andrückfeder (22) als Spannelement (20)

beaufschlagt werden. Die Rastkugeln (18) greifen in
entsprechend geformte genau definierte Aufnahmen (19) an
der Fassung (14) und der Gelenkkugel (15) und sichern so
die Verbindung. Derartige Kugel/Feder-Einheiten können als
5 fertige Maschinenteile in die Fassung (14) eingeschraubt
werden. Hierbei sind mindestens drei, vorzugsweise vier
Rastkugeln (18) gleichmäßig über dem Kugelumfang auf einer
Linie quer zur Rohrstücklängsachse verteilt angeordnet.

10 Die Gestaltung von Figur 3 ermöglicht das Ausweichen in
vier Achsen. Wenn zum Beispiel eine Stauch- oder Zugkraft
längs der Mittelachse der beiden vorzugsweise fluchtenden
Rohrstücke (7', 7'') auftritt, kann das Rohrstück (7'') mit
der Gelenkkugel (15) aus der Fassung (14) heraus gezogen
15 oder hinein gedrückt werden, wenn die dabei wirkende Kraft
größer als die in gleicher Richtung wirkende Resultierende
aus der Haltekraft der radikal wirkenden Federn (22) ist.
Die Fassung (14) hat zur Aufnahme von Stauchkräften und -
bewegungen am Boden genügend Luft gegenüber der
20 Gelenkkugel (15). Wenn andererseits Querkkräfte auf eines
der Rohrstücke (7', 7'') einwirken, kann sich zum Ausweichen
die Gelenkkugel (15) in der Fassung (14) entsprechend um
die vertikale und/oder horizontale Achse drehen. Auch
Torsionskräfte können durch eine Ausweichbewegung und eine
25 Drehung um die Rohrlängsachse aufgenommen werden.

Die Aufnahmen (19) können derart präzise ausgebildet sein,
dass sie ein Einrasten der Kugel (18) nur bei genauer
Position erlauben. Eine Ausweichbewegung im Kollisionsfall
30 wird dadurch nicht von selbst wieder aufgehoben und
zurückgeführt. Die Vorrichtungsteile (6, 7, 8) bleiben in
der Ausweichlage zueinander stehen. Von einem Bediener
kann die Soll-Lage und Rastposition dann allerdings durch
manuelles Einrücken wieder hergestellt werden. Sobald alle
35 Rastkugeln (18) in ihrer Aufnahme (19) eingreifen, ist die
Soll-Lage wieder exakt hergestellt.

Die Aufnahmen (19) können alternativ an einem der Sicherungsteile, zum Beispiel der Gelenkkugel (15) eine erweiterte Form haben und zum Beispiel Ausnehmungen oder Wannen (28) mit einem vergrößerten Krümmungsradius bilden.
5 Bei einer solchen oder einer anderen geeigneten Formgebung kann das ausweichende Vorrichtungsteil (6,7,7',7'',8) nach der Kollision wieder von selbst in die Soll-Lage zurückschnappen.

10 Wie ferner Figur 3 verdeutlicht, kann die Auslenksicherung (10) ein oder mehrere Melder (24) besitzen, die eine etwaige Ausweichbewegung feststellen und in geeigneter Weise signalisieren. Sie können sie beispielsweise über
15 die in Figur 1 dargestellten Leitungen (25) an die Steuerung (26) melden. Die Melder (24) können zum Beispiel als Drucksensoren ausgebildet sein, die ein oder mehreren Rastkugeln (18) zugeordnet sind und deren
20 Bewegungsverhalten aufnehmen. Die Melder (24) können ansonsten in beliebig geeigneter Weise als Kraft-, Bewegungs- oder Abstandssensoren oder dergleichen ausgebildet sein.

Die Steuerung (26) kann gemäß Figur 2 mehrere, der Melderzahl entsprechende Anzeigen (41), z.B. optische
25 Anzeigen, zum Signalisieren der Melderfunktion und eines evtl. Auslenkens aufweisen. Die Anzeigen können sich alternativ an anderer Stelle, z.B. an den Auslenksicherungen (10), befinden. Der Bediener kann dadurch im Störfall sofort die Auslenkstelle
30 lokalisieren.

In der Variante von Figur 4 bestehen die beiden Sicherungsteile (11,12) aus zwei Scheibenaufnahmen (16,17), zwischen deren einander zugekehrten parallelen
35 Arbeitsflächen das Rastelement (13) in Form von mehreren im Kreis verteilten Rastkugeln (18) angeordnet ist. Die Rastkugeln (18) befinden sich vorzugsweise in einer

gemeinsamen Ebene, in der auch die Mittelachse der beiden vorzugsweise fluchtenden Rohrstücke (7',7'') liegt.

Vorzugsweise sind auch hier mindestens drei, vorzugsweise vier oder mehr Rastkugeln (18) in einem Ring verteilt angeordnet. Die Scheibenaufnahmen (16,17) haben an ihren Arbeitsflächen entsprechende konische oder anders geformte Aufnahmen (19) zur zentrierten Lagerung und Führung der Rastkugeln (18).

10. Das Spannelement (20) ist in dieser Variante als Spannschraube (21) mit einer Feder (22) ausgebildet, die sich zentrisch und quer durch den Kugelring erstreckt. Sie verläuft dabei in zwei fluchtenden Aufnahmebohrungen der Scheibenaufnahmen (16,17). Die Aufnahmebohrungen haben
15 einen größeren Durchmesser als der Schraubenschaft, der an den Bohrungsenden jeweils durch halbschalenförmige Einsatzelemente geführt ist, welche einerseits am Schraubenkopf und andererseits an der Feder (22) anliegen. Die beiden Scheibenaufnahmen (16,17) sind durch
20 entsprechende Beschlüge (27) in geometrisch definierter Lage mit den Rohrstücke (7',7'') verbunden.

- Auch in der Variante von Figur 4 bestehen Ausweichmöglichkeiten nach den im Ausführungsbeispiel von
25 Figur 3 erläuterten vier Achsen. Zur Aufnahme von Stauchkräften haben die Rohrstücke (7',7'') endseitig einen ausreichenden Abstand zur jeweils anderen Scheibenaufnahme (17,16). Bei der Ausführungsform von Figur 4 kann zudem noch eine Ausweichmöglichkeit nach den beiden anderen
30 translatorischen Achsen in der Vertikalen und der Horizontalen (aus der Zeichenebene heraus) gegeben sein.

- Bei der Auslenksicherung (10) von Figur 4 können ebenfalls Melder (24) der vorbeschriebenen Art vorhanden sein. Sie
35 sind nur in der Zeichnung der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.

Figur 5 bis 11 zeigen drei Varianten der Auslenksicherung (10), die besonders für die gekreuzte Verbindung von Vorrichtungsteilen (6,8), insbesondere von Spannern oder Greifern oder Bauteilzentrierungen etc. mit Gestellrohren geeignet ist. Von den Spannern oder Greifern (6) ist in den Zeichnungen der Schaft oder Ständer (37) dargestellt.

Die beiden Sicherungsteile (11,12) der Auslenksicherung (10) sind in den drei Varianten ähnlich ausgebildet, wobei im Ausführungsbeispiel von Figur 5 und 6 eine formschlüssige Führung mit federbelastetem Rastelement (13) und in den Varianten von Figur 7, 8 und Figur 9 bis 11 eine reibschlüssige Führung besteht. Bei der Variante von Figur 5 und 6 kann ebenfalls eine reibschlüssige Führung vorhanden und vorrangig wirksam sein, insbesondere bei schwach eingestellten Rastfedern

In den drei Varianten ist das eine Sicherungsteil (12) mit der Sphäre als ringförmiger Bund (15') mit einer ballig verrundeten Außenkante ausgebildet. Der Bund (15') ist mit dem Schaft (37) verbunden und vorzugsweise einteilig angeformt. Die ballige Rundung hat die Form eines Kugelabschnitts, dessen Mittelpunkt (40) der Schnittpunkt der zentralen Schaftachse (38) mit der quer liegenden Mittelebene des Ringbundes (15') ist.

Das zweite Sicherungsteil (11) ist mit dem Gestellrohr (8) oder einem anderen Vorrichtungsteil in geeigneter Weise, z.B. durch einen schellenartigen Beschlag (27) mit genauer Positionierung und ggf. eines Positionierstiftes (29) verbunden. Das Sicherungsteil (11) besitzt eine Fassung, die als ringförmige Kalotte (14') ausgebildet ist und eine komplementär und ballig verrundete Innenseite aufweist. Auch hier ist die Verrundung als Kugelabschnittsfläche mit dem Mittelpunkt (40) ausgebildet. Durch diese Gestaltung können sich die Sicherungsteile (11,12) mit ihren Vorrichtungsteilen (6,8) in der in Figur 5 durch Pfeile

angegebenen Weise um den Mittelpunkt (40) bei einem Ansprechen der Auslenksicherung (10) drehen. Eine axiale Verschiebung in Richtung der Schaftachse (38) ist durch die mittels der Kugelabschnittsform formschlüssige Verbindung zwischen den Sicherungsteilen (11,12) nicht möglich.

Um die Sicherungsteile (11,12) montieren zu können, ist die Kalotte (14') mehrteilig ausgebildet und besteht z.B. aus zwei Schalenteilen (30,31), die an einer durch den Mittelpunkt (40) verlaufenden Querebene zusammenstoßen und mittels Schrauben (32) verbunden und gespannt werden können. Für eine genaue Passung können an der Kontaktstelle geschliffene Passplatten eingesetzt werden. Diese Ausgestaltung ist in den drei Ausführungsformen von Figur 5 bis 11 wiederum gleich.

In der Variante von Figur 5 und 6 ist ein Rastelement (13) für eine formschlüssige Verbindung der Sicherungsteile (11,12) vorhanden. Es besteht z.B. aus drei gleichmäßig über den Kalottenumfang verteilten Rastkugeln (18), die jeweils von einer Andrückfeder (22) als Spannelement beaufschlagt werden und in entsprechend geformte und genau definierte Aufnahmen (19) am Außenumfang des Ringbundes (15') greifen. Mittels Spannschrauben (21) kann die Federkraft eingestellt werden. Das Rastelement (13) bildet zugleich die Stelleinrichtung (33) zum genauen Positionieren der Sicherungsteile (11,12) bei der Erstmontage und nach jedem Auslenken im Crashfall.

Bei den beiden Varianten von Figur 7 und 8 und Figur 9 bis 11 ist kein Rastelement (13) vorhanden. Hier besteht eine reibschlüssige Führung zwischen der Kalotte (14') und dem balligen Bund (15'). Die Reibkraft wird über den Spannschluss der Schalenteile (30,31) erzeugt, der entsprechend einstellbar ist. Auch bei der ersten Variante von Figur 5 und 6 kann sich bei entsprechender Einstellung

und Anspannung der Schalenteile (30,31) ein solcher Reibschluss ergeben.

5 In den Ausführungsformen von Figur 7 bis 11 ist eine
andere Stelleinrichtung (33) vorhanden. Sie besteht aus
mehreren Stellelementen (34), insbesondere Stellschrauben,
die mit entsprechenden Aufnahmen (35) zusammenwirken. Die
eine Stellschraube (34) ist am Sicherungsteil (11) im
Bereich der Kalotte (14') liegend angeordnet und wirkt mit
10 einer entsprechenden Aufnahmeöffnung (35) am ringförmigen
Bund (15') des anderen Sicherungsteils (12) zusammen. Die
Aufnahmeöffnung (35) kann gemäß Figur 7 und 8 eine
Sackbohrung sein. Hierüber kann die Dreh- und
Schwenkstellung um die Schaftachse (38) und um die
15 Querachse durch den Mittelpunkt (40) eingestellt werden.

In der Variante von Figur 9 bis 11 ist die Aufnahmeöffnung
(35) ein längs der Achse (38) sich erstreckender Schlitz
(42), der zum Stellelement (34) nach oben und unten offen
20 ist. Dank des Schlitzes (42) kann das Sicherungsteil (12)
mit seinem ringförmigen Bund (15') sich um die zwei in
Figur 11 durch Pfeile angedeuteten Achsen gegenüber dem
vorstehenden und in den Schlitz (42) greifenden
Stellelement (34) drehen und ausweichen.

25 Bei der Bauform von Figur 7 und 8 ist eine zweite
Stellschraube (34) in einem Vorsprung (39) des im
Querschnitt C-förmigen Sicherungsteils (11) angeordnet.
Der Vorsprung (39) übergreift den Schaft (37) mit axialem
Abstand. Die zweite Stellschraube (34) ist vorzugsweise
30 fluchtend mit der Schaftachse (38) ausgerichtet und greift
in eine stirnseitige Aufnahmebohrung (35) am oberen
Schaftende. Durch diese zweite Stellschraube (34) kann die
Drehstellung des Sicherungsteils (12) bzw. des Schaftes
35 (37) um die Längsachse der ersten Schaftschraube (34)
eingestellt werden. Nach der Positionsfindung können die
Stellschrauben (34) wieder in ihren Gewinden am

Sicherungsteil (11) zurückgedreht und aus den Aufnahmen (35) entfernt werden.

5 Die Breite des balligen Ringbundes (15') und der Kalotte (14') können je nach Bedarf und gewünschtem Auslenkverhalten unterschiedlich eingestellt werden. In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Breiten vorzugsweise im Wesentlichen gleich groß, wobei die Kalotte (14) beidseits etwas breiter als der Bund (15')
10 sein kann. Durch das Breitenverhältnis wird der Widerstand beim Auslenken bestimmt. Bei einer geringen Breite können die Kalotte (14') und der Ringbund (15') bei einer Auslenkung stellenweise außer Eingriff geraten, wodurch das der Auslenkung entgegenstehende Widerstandsmoment
15 verringert wird. Dies hat ein schnelleres und leichteres Auslenken zur Folge, wodurch Verformungen oder andere Beschädigungen der Vorrichtungsteile (6,7,8) durch Überlast vermieden werden können.

20 Bei der Auslenksicherung (10) von Figur 5 bis 11 ist ebenfalls ein Melder (24) vorhanden. Er besteht aus einem im Vorsprung (39) des Sicherungsteils (11) angeordneten Kontaktschalter oder Taster, der in der Variante von Figur 5 bis 8 außermittig und vorzugsweise mit schräger
25 Ausrichtung zur Schaftachse (38) positioniert ist. Der Schalter wirkt mit einem Taststift (36) am oberen Ende des Schaftes (37) zusammen. Durch diese exzentrische Anordnung spricht der Melder (24) bei allen Auslenkungen um den Mittelpunkt (40) und vor allem auch bei einer Drehung um
30 die Schaftachse (38) an. Bei diesen Auslenkungen verliert der Taststift (36) den Kontakt mit dem Melder (24), der dann ein entsprechendes Signal abgibt.

35 Fig. 9 bis 11 und insbesondere die vergrößerte Darstellung von Fig. 11 verdeutlichen eine Bauvariante des Melders (24). Der Taststift (36) ist in diesem Fall als ein Druckstück (44) ausgebildet, welches in einem oberen

Rohrabschnitt (43) des Schaftes (37) längsbeweglich geführt ist. Das Druckstück (44) wird hierbei an der Rückseite von einer Feder (46) im Rohrabschnitt (43) beaufschlagt, welche in ihrer Federkraft durch ein
5 Stellelement veränderbar und einstellbar ist (nicht dargestellt). Das Druckstück (44) ragt mit einem verrundeten oder konisch geformten Kopfteil (45) nach oben aus dem Rohrabschnitt (43). Das Kopfteil (45) tritt mit einer komplementär geformten konischen oder verrundeten
10 Aufnahme (47) in formschüssigen Kontakt. Die Aufnahme (47) kann z.B. als ringförmige Pfanne ausgebildet sein.

Der Melder (24) weist einen Mikroschalter bzw. Sensor (48) auf, der in der Mittelachse (38) im Vorsprung (39)
15 angeordnet ist und mit der Spitze des Kopfteils (45) in Schaltkontakt tritt. Im Kollisions- und Ausweichfall kann das Druckstück (44) federnd ausweichen und sich von der Pfanne (47) lösen, wobei der Mikroschalter (48) betätigt wird. Der Mikroschalter (48) kann von beliebig technischer
20 Art und Bauweise sein und ist auch nicht auf die typischen mechanischen Mikroschalter beschränkt.

Der Mikroschalter (48) ist in einer Gehäuseöffnung (51) längs der Achse (38) beweglich geführt und wird von der
25 Unterseite her mit einer Federanordnung (49), z.B. einer Druckfeder, insbesondere einem Tellerfederpaket, beaufschlagt. Die Federanordnung (49) stützt sich dabei an einem seitlich vorstehenden Bund oder Kragen des Mikroschalters (48) ab. Von oben her wird der
30 Mikroschalter (48) gegen die Kraft der Federanordnung (49) durch einen Spanndeckel (50) in einstellbarer Weise beaufschlagt. Durch Betätigung von Spannschrauben kann der Spanndeckel (50) längs der Achse (38) auf und ab bewegt werden. Auf diese Weise lassen sich der Melder (24) und
35 das federnde Druckstück (44) gegeneinander exakt einstellen. Der Mikroschalter (48) lässt sich dann in der ermittelten Stellung verschließen und gegen unerwünschte

Verstellung sichern.

Bei dieser Bauform ist der Melder (24) mit seinem
federnden Druckstück (44) ein Bestandteil der
5 formschlüssig arbeitenden Stelleinrichtung (33). Diese
Bauform hat bautechnische und signaltechnische Vorteile.
Über die Federvorspannung kann die Auslöseempfindlichkeit
der Stelleinrichtung (33) und zugleich die
Schaltempfindlichkeit des Melder (24) eingestellt und
10 optimiert werden. Im Vergleich mit den anderen
Ausführungsbeispielen wird außerdem der Bauaufwand
verringert.

Die Auslenksicherung (10) von Figur 5 bis 11 kann bei
15 entsprechender Umgestaltung auch zur Verbindung
fluchtender Vorrichtungsteile (6,7,8) ähnlich wie die
Varianten von Figur 3 und 4 eingesetzt werden. In diesem
Fall ist das Sicherungsteil (11) entsprechend anders
gestaltet.

20 Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in
verschiedener Weise möglich. Dies betrifft einerseits die
Anordnung und Positionierung der Auslenksicherungen (10)
an der Greifeinrichtung (1). Die Greifeinrichtung (1) kann
25 außerdem einen anderen geometrischen Aufbau haben und aus
anderen Vorrichtungsteilen (6,7,8) bestehen. Das Gestell
(4) kann insbesondere plattenförmig oder in anderer Weise
massiv ausgestaltet sein.

30 Abwandelbar sind ferner die konstruktiven Ausgestaltungen
der Auslenksicherungen (10) und ihre Teile (11,12,13). An
Kreuzungsstellen zum Beispiel können mehr als zwei
Sicherungsteile (11,12) vorhanden sein. Das Rastelement
(13) kann alternativ aus ein oder mehreren geometrisch
35 bestimmten ortsfesten Anschlägen an den Sicherungsteilen
(11,12) bestehen, gegen die das jeweils andere
Sicherungsteil mit einer vorbestimmten Kraft gedrückt

wird. Die Auslösekraft kann auch hier einstellbar sein. In weiterer Abwandlung kann das Rastelement (13) an Stelle von ein oder mehreren Rastkugeln (18) Scherstifte aufweisen, die in entsprechende Aufnahmen (19) greifen.
5 Die Scherstifte bestehen aus einem geeigneten Material, welches bei einer definierten Überlast bricht und somit unter Aufhebung der formschlüssigen Verbindung ein gegenseitiges Auslenken der Sicherungsteile (21,22) ermöglicht.

10 Die konstruktive Gestaltung der Auslenksicherungen (10) kann zudem völlig anders gewählt werden, indem zum Beispiel elektrische Taster oder Fühler eingesetzt werden, die Überlastkräfte bei Auftreten von Kollisionen
15 feststellen und melden, wobei allerdings kein Ausweichen eines Vorrichtungsteils (6,7,8) erfolgt. Ferner ist es möglich, mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Abschaltsicherungen zu arbeiten, die mit oder ohne Ausweichbewegung funktionieren.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Greifeinrichtung
	2	Manipulator, Roboter
5	3	Roboterhand
	4	Gestell
	5	Andockstelle
	6	Vorrichtungsteil, Spanner, Greifer
	7	Vorrichtungsteil, Gestellrohr
10	7'	Rohrstück
	7"	Rohrstück
	8	Vorrichtungsteil, Gestellrohr
	9	Sicherungseinrichtung
	10	Auslenksicherung
15	11	bewegliches Sicherungsteil, Gelenkteil
	12	bewegliches Sicherungsteil, Gelenkteil
	13	Rastelement
	14	Fassung, Rohrabschnitt
	14'	Fassung, Kalotte
20	15	Sphäre, Gelenkkugel
	15'	Sphäre, balliger Bund
	16	Scheibenaufnahme
	17	Scheibenaufnahme
	18	Rastkugel
25	19	Aufnahme
	20	Spannelement
	21	Spannschraube
	22	Feder
	23	Verbindungsstelle
30	24	Melder, Sensor
	25	Leitung
	26	Steuerung
	27	Beschlag
	28	Ausnehmung, Wanne
35	29	Positionierstift
	30	Schalenteil, Kalottenteil
	31	Schalenteil, Kalottenteil

	32	Schraube
	33	Stelleinrichtung
	34	Stellelement, Stellschraube
	35	Aufnahme
5	36	Taststift
	37	Schaft
	38	Mittelachse, Schaftachse
	39	Vorsprung
	40	Mittelpunkt
10	41	Anzeige
	42	Schlitz
	43	Rohrabschnitt
	44	Druckstück
	45	Kopfteil
15	46	Feder
	47	Aufnahme, Pfanne
	48	Mikroschalter, Sensor
	49	Federanordnung
	50	Spanndeckel
20	51	Gehäuseöffnung

25

30

35

PATENTANSPRÜCHE

- 1.) Manipulatorgeführte Greifeinrichtung (1) für
Werkstücke, insbesondere Karosserieteile im
Karosserierohbau, wobei die Greifeinrichtung (1)
mehrere Vorrichtungsteile (6,7,8) und eine
Sicherungseinrichtung (9) zum Feststellen von
Geometrieänderungen aufweist, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Sicherungseinrichtung (9) mindestens eine
ausweichfähige Auslenksicherung (10) an den
Vorrichtungsteilen (6,7,8) aufweist.
- 2.) Greifeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Auslenksicherung (10) an einer Verbindungsstelle
(23) zwischen den Vorrichtungsteilen (6,7,7',7'',8)
angeordnet ist.
- 3.) Greifeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Auslenksicherung (10) mindestens zwei aneinander
nach ein oder mehreren Achsen bei Überlast
ausweichfähig gelagerte Sicherungsteile (11,12)
aufweist.
- 4.) Greifeinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Sicherungsteile (11,12) durch Spann- und Reibschluss
miteinander verbunden sind.
- 5.) Greifeinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Sicherungsteile (11,12) formschlüssig durch
mindestens ein ausweichfähiges Rastelement (13)
miteinander verbunden sind.

- 5 6.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsteile (11,12) jeweils mit einem Vorrichtungsteil (6,7,7',7'',8) verbunden sind.
- 10 7.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (13) zwischen den Sicherungsteilen (11,12) angeordnet ist.
- 15 8.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (13) mit einem elastischen Spannelement (20) gehalten ist.
- 20 9.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (13) und das Spannelement (20) auf eine im Normalbetrieb die Sicherungsteile (11,12) haltende Kraft eingestellt sind.
- 25 10.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsteile (11,12) als Sphäre (15,15') und als umgebende Fassung (14,14') ausgebildet sind.
- 30 11.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sphäre als Gelenkkugel (15) und die Fassung als gerader Rohrabschnitt (14) ausgebildet sind.
- 35 12.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sphäre als ringförmiger Bund (15') mit balliger Außenseite und die Fassung als umgebende Kalotte (14') mit komplementär verrundeter Innenseite ausgebildet sind.

- 5 13.) Greifeinrichtung nach Anspruch 12, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Bund (15') und
die umgebende Kalotte (14') im wesentlichen die
gleiche Breite aufweisen.
- 10 14.) Greifeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Sicherungsteile (11,12) als Scheibenaufnahmen
(16,17) mit parallelen Arbeitsflächen ausgebildet
sind.
- 15 15.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Sicherungsteile (11,12) eine Stelleinrichtung
(33) zur reproduzierbaren gegenseitigen
Positionierung aufweisen.
- 20 16.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Sicherungsteile (11,12) ein oder mehrere Melder
(24) aufweisen, die Auslenkungen der Sicherungsteile
(11,12) feststellen und signalisieren.
- 25 17.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Melder (24) exzentrisch zur Mittelachse (38) der
Sicherungsteile (11,12) angeordnet ist.
- 30 18.) Greifeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der Melder
(24) zentrisch in der Mittelachse (38) der
Sicherungsteile (11,12) angeordnet und als
Bestandteil der Stelleinrichtung (33) ausgebildet
35 ist.

- 19.) Greifeinrichtung nach Anspruche 18, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Melder (24)
ein federnd beweglich in einem endseitigen
Rohrabschnitt (43) des Schafts (37) gelagertes
5 Druckstück (44) aufweist, dessen vorstehendes
Kopfteil (45) formschlüssig mit einer Aufnahme (47)
an einem Vorsprung (39) des anderen Sicherungsteils
(11) in Eingriff tritt, wobei an der Kontaktstelle
ein Mikroschalter (48) angeordnet ist.
10
- 20.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Melder (24) mit einer Prozesssteuerung (26)
verbunden sind.
15
- 21.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Greifeinrichtung (1) ein Gestell (4) mit ein
oder mehreren Greif- oder Spannelementen (6) und mit
20 einer Andockstelle (5) zur Verbindung mit einem
mechanischen Manipulator (2), insbesondere einem
mehrachsigem Industrieroboter, aufweist.
- 22.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden
25 Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Gestell (4) mehrere Gestellrohre (7,8) aufweist.
- 23.) Greifeinrichtung nach Anspruch 15, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Gestellrohre
30 (7,8) geteilt sind, wobei zwischen den Rohrstücken
(7',7'') eine Auslenksicherung (10) angeordnet ist.
- 35

- 1/8 -

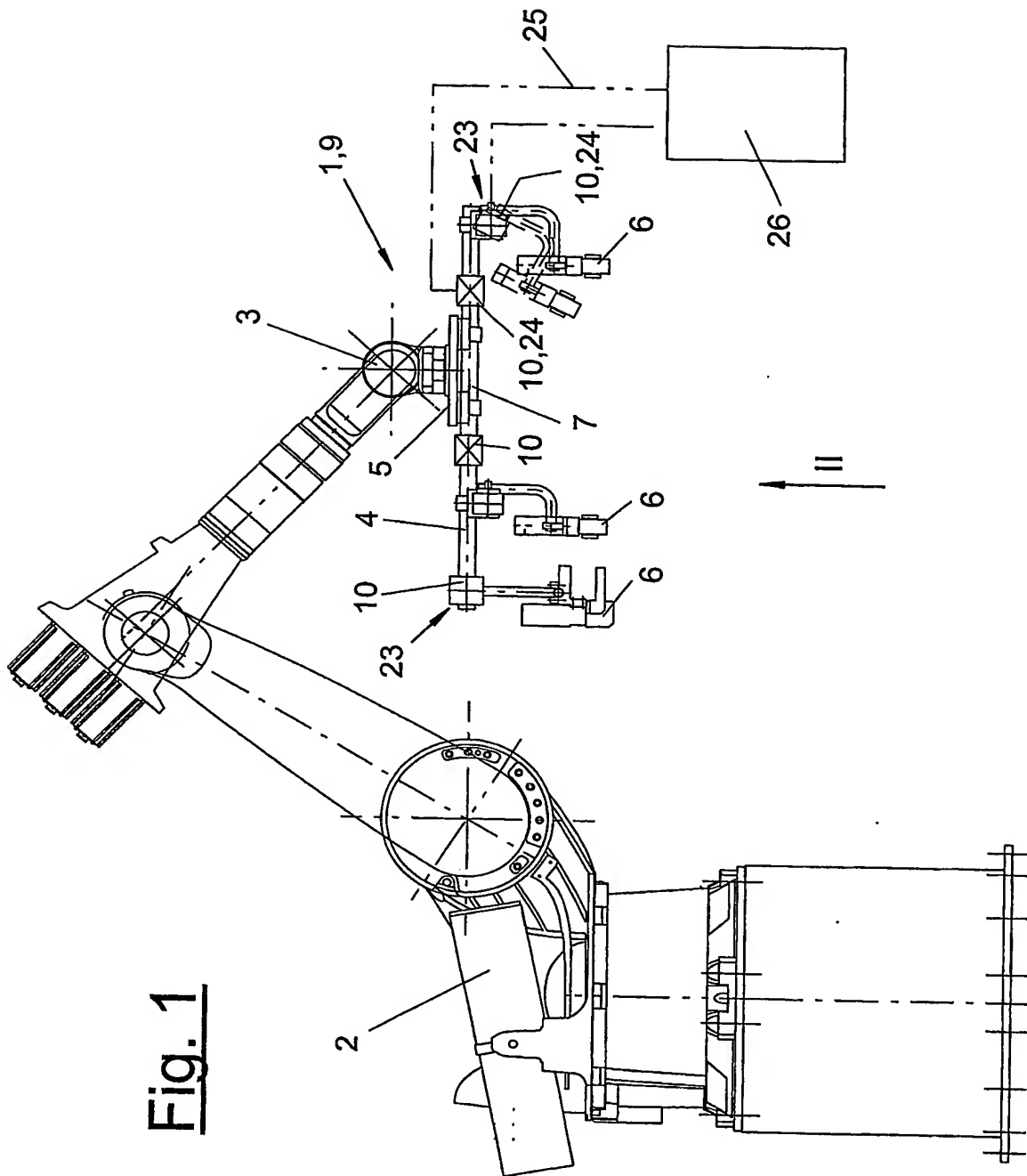
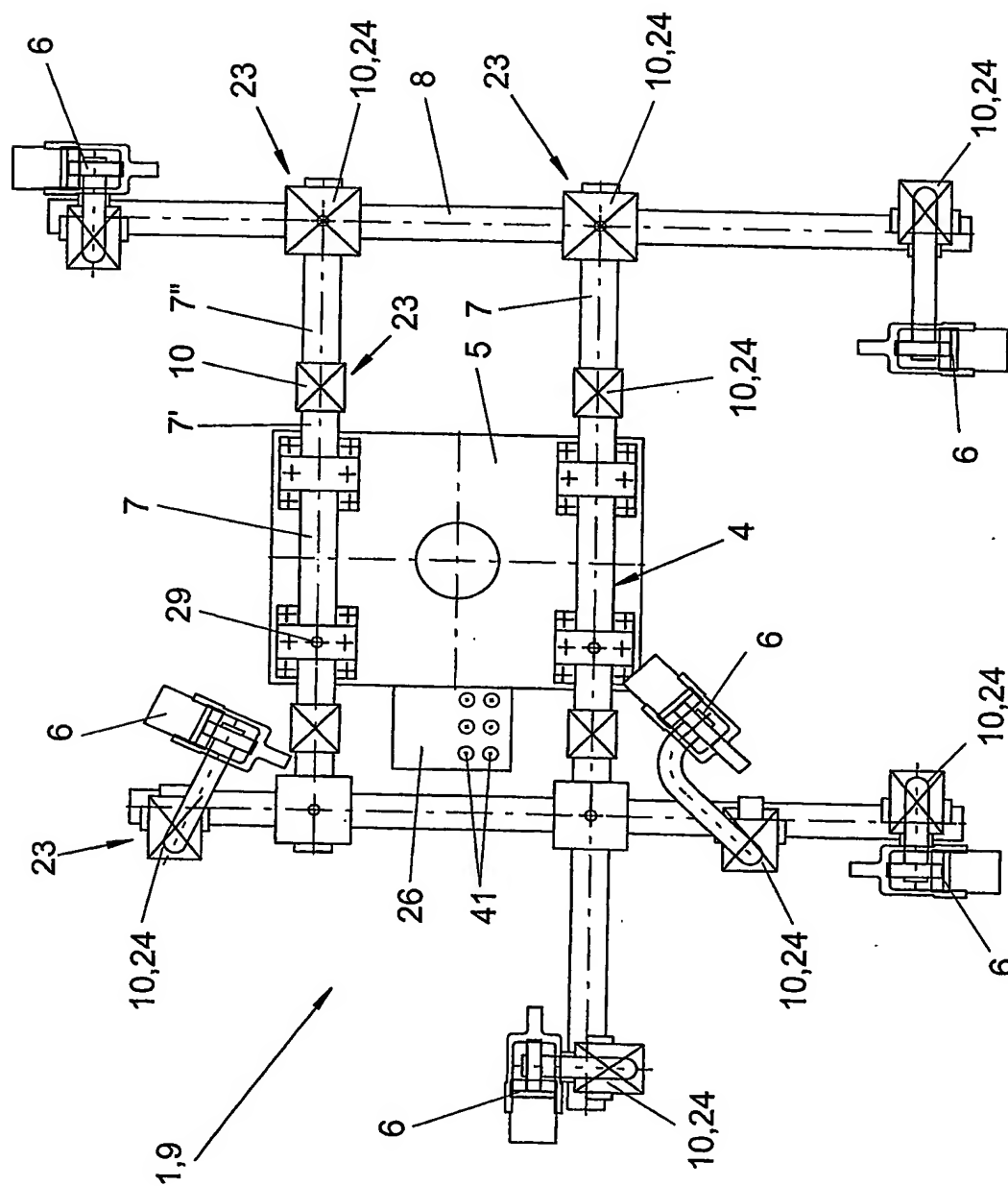


Fig. 2



- 3/8 -

Fig. 3

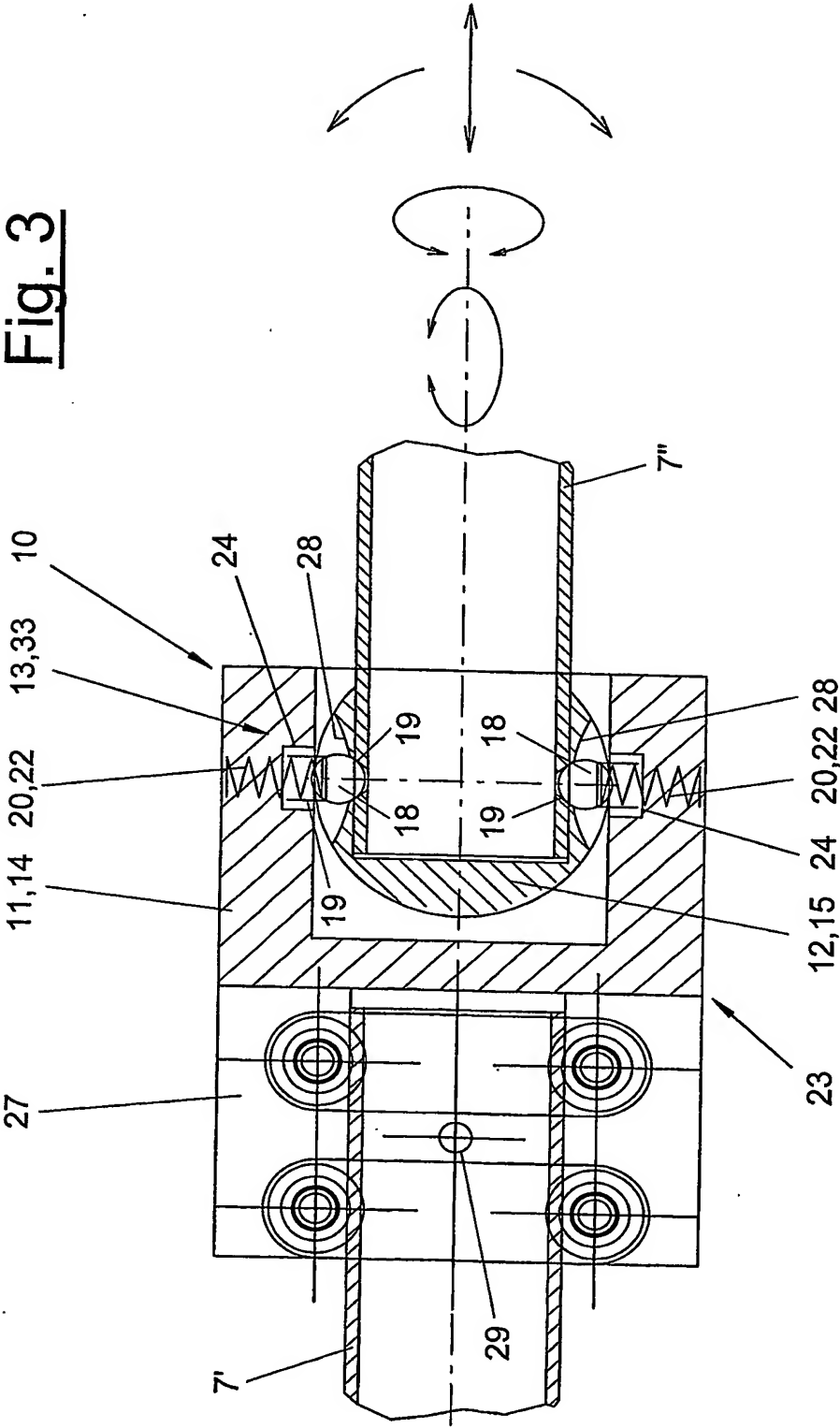
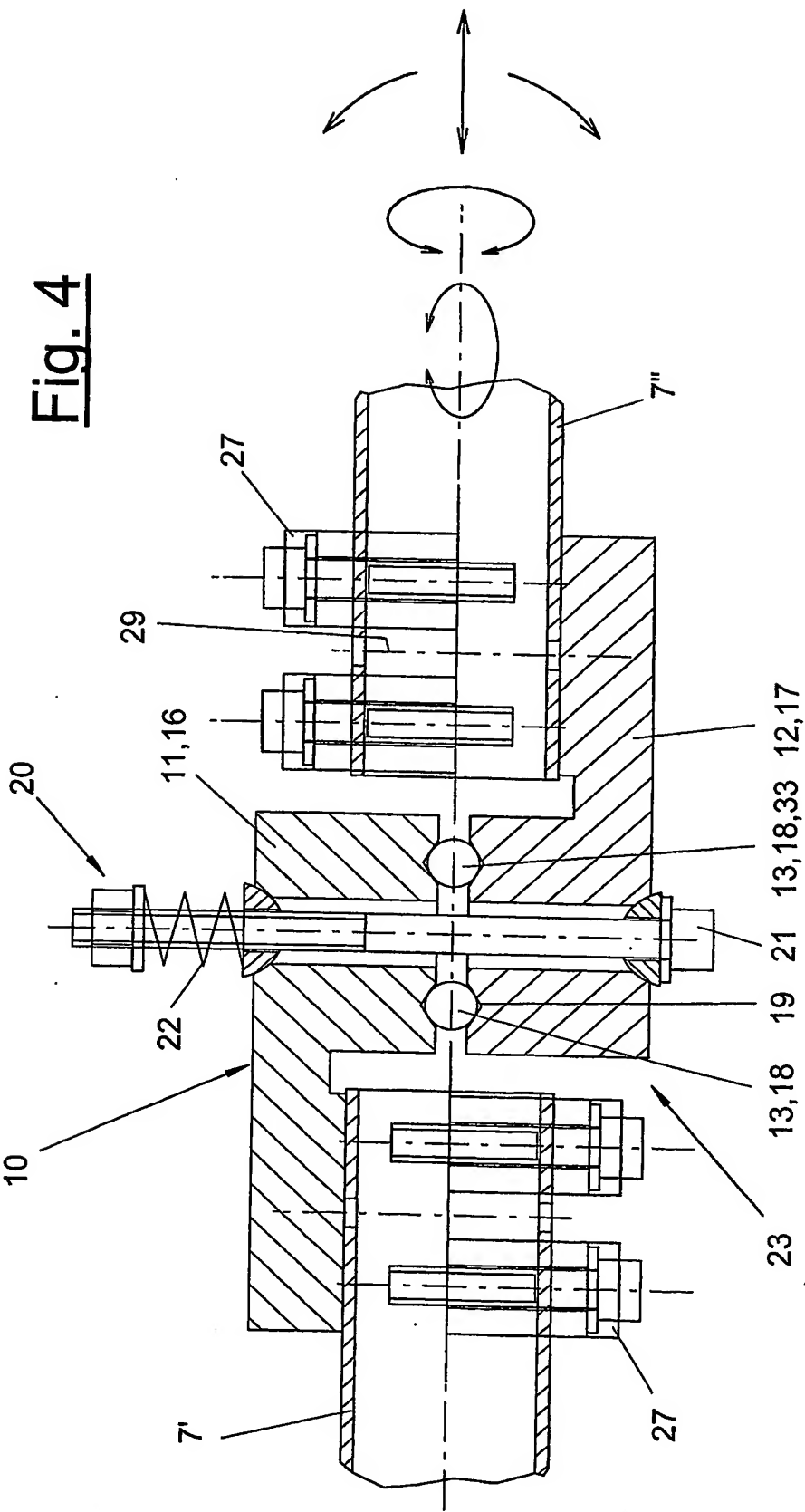


Fig. 4



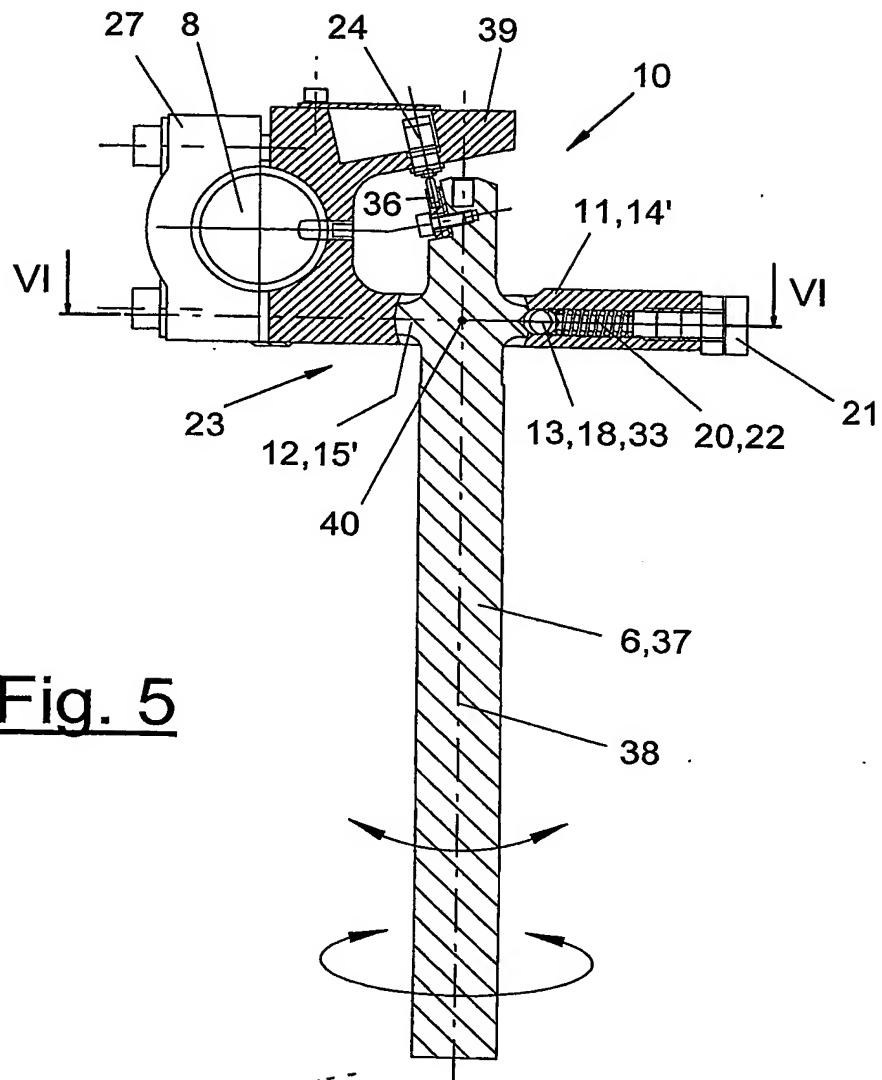


Fig. 5

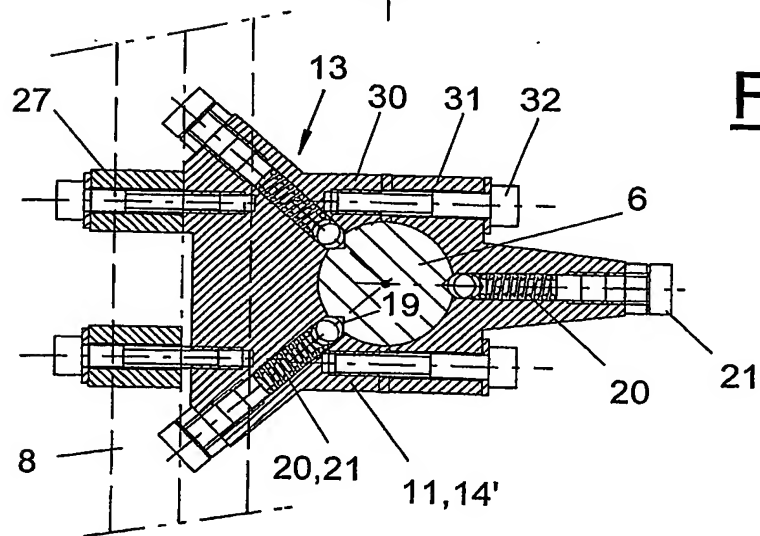


Fig. 6

- 6/8 -

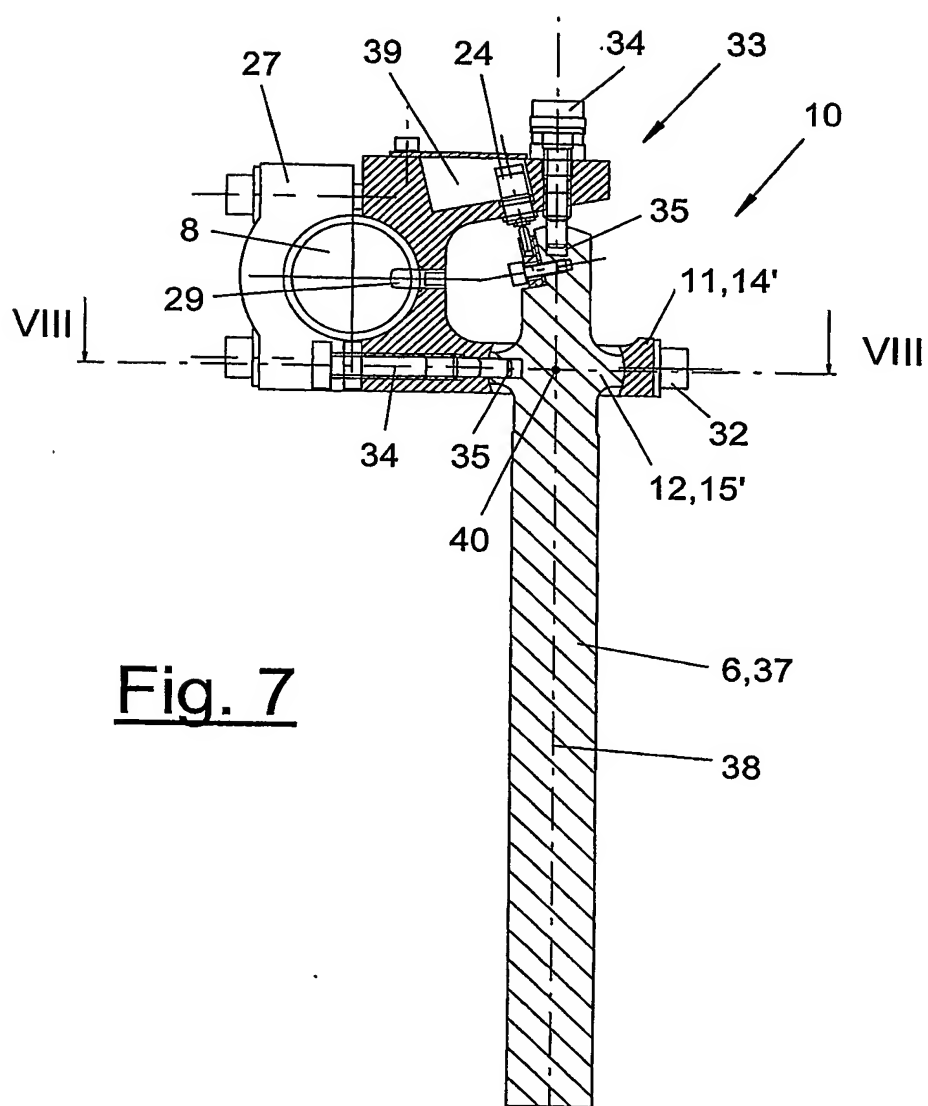
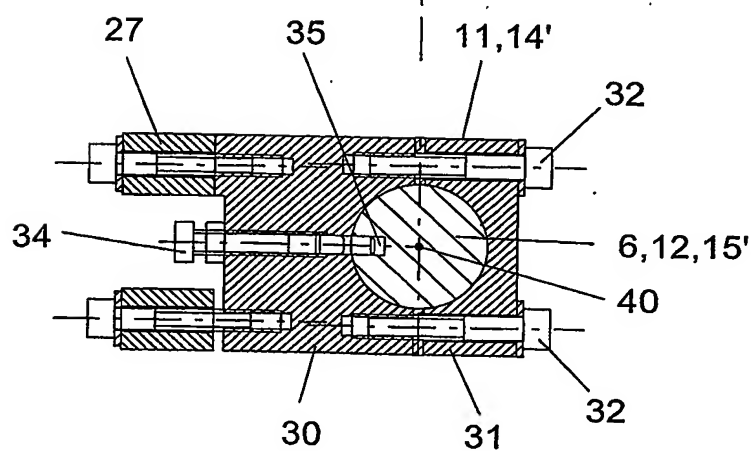
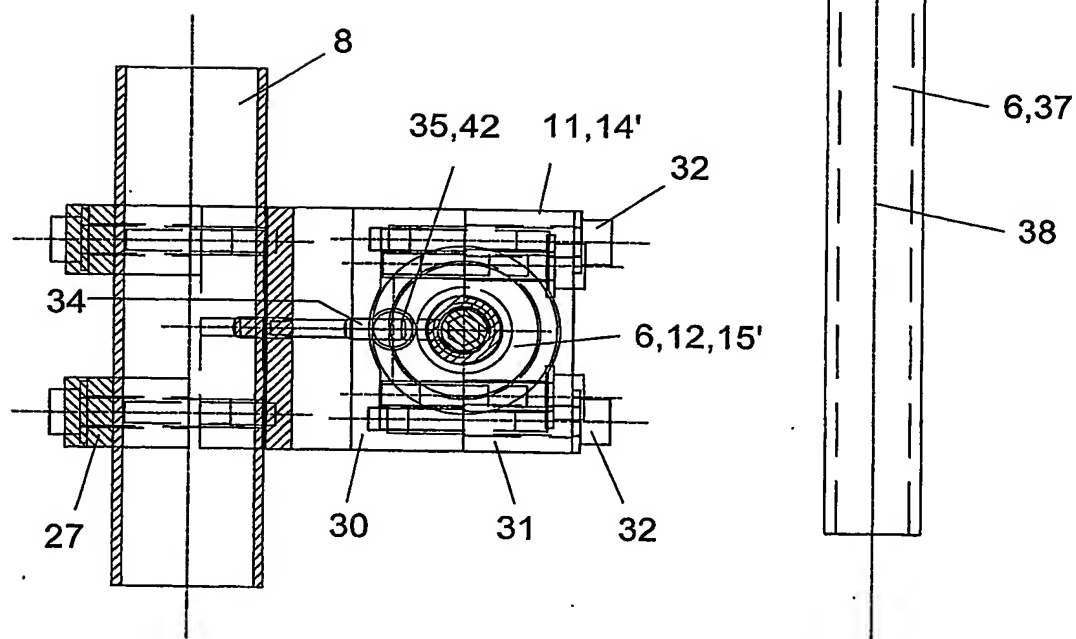
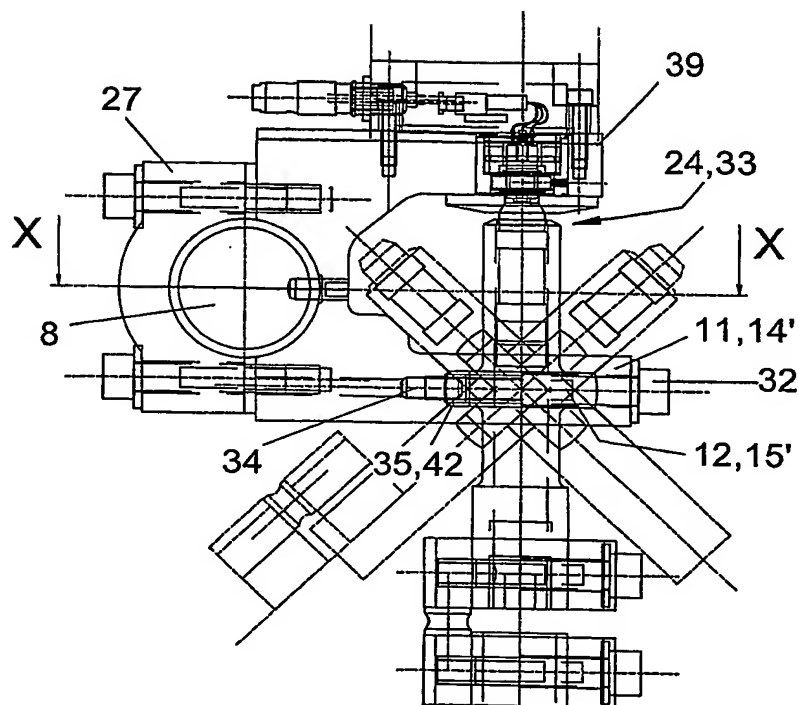
Fig. 7Fig. 8

Fig. 9**Fig. 10**

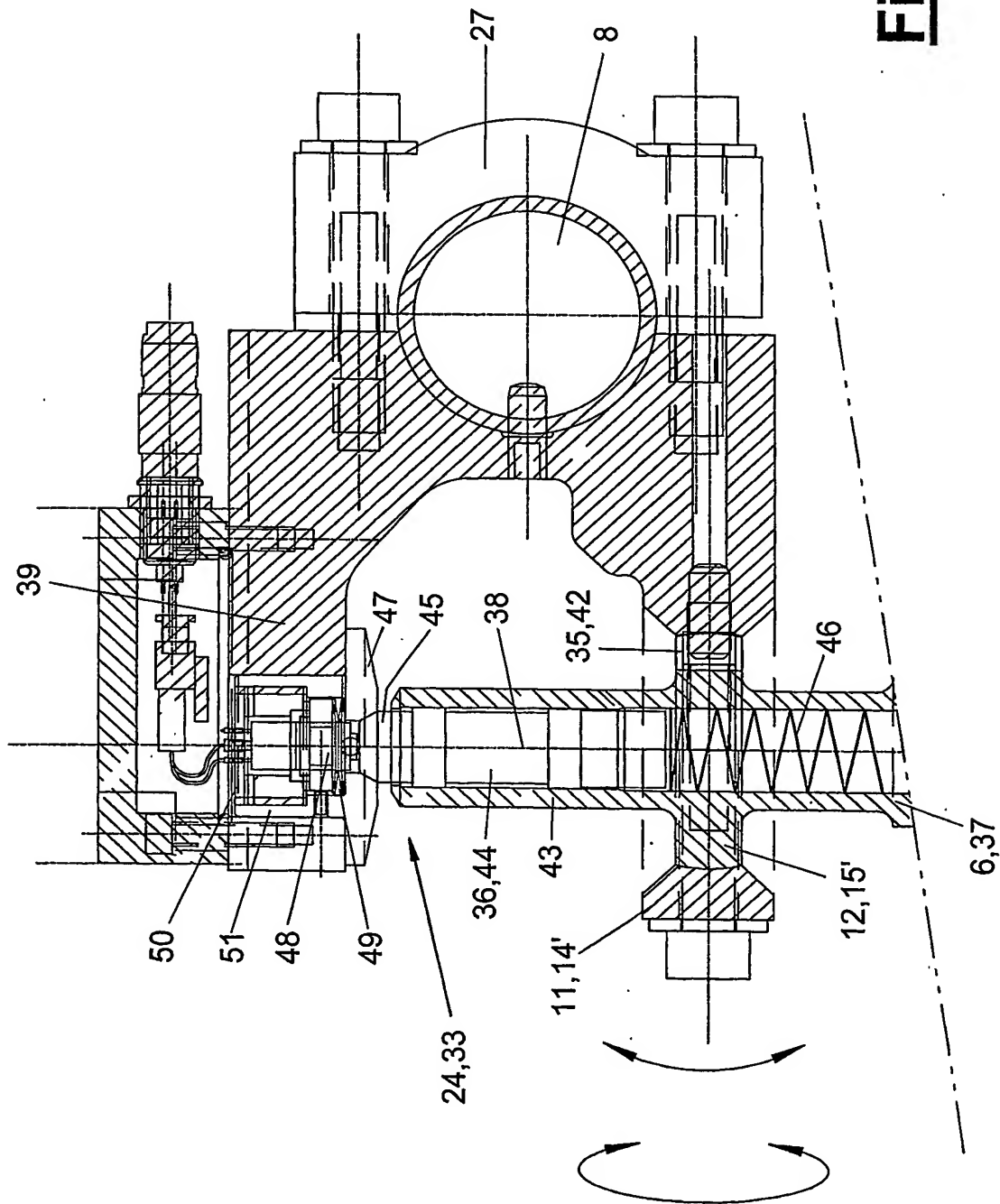


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B25J19/06 B25J15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B25J F16P F16H F16D F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 February 1996 (1996-02-29) - & JP 07 285091 A (K G K:KK), 31 October 1995 (1995-10-31) abstract; figures 1-4	1-10, 12, 13, 16, 17, 20
Y		21-23
Y	EP 1 216 798 A (GENUS TECHNOLOGIES) 26 June 2002 (2002-06-26) abstract; figures 10, 12 page 5, line 4 - line 15 page 6, line 22 - line 36	21-23
X	US 4 673 329 A (KATO HISAO) 16 June 1987 (1987-06-16) abstract; figures 1-4 column 5, line 35 - line 40	1-10, 12, 13
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 September 2004

Date of mailing of the international search report

01/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lumineau, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006113

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>EP 0 386 729 A (ECKARD DESIGN GMBH) 12 September 1990 (1990-09-12) abstract; figures 1,2 column 1, line 1 - line 8 column 3, line 17 - line 35 column 3, line 50 - line 58 -----</p>	<p>1-7,10, 11</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006113

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 07285091	A	31-10-1995	JP 2541779 B2	09-10-1996
EP 1216798	A	26-06-2002	FR 2818180 A1	21-06-2002
			EP 1216798 A1	26-06-2002
			JP 2002233980 A	20-08-2002
			US 2002074814 A1	20-06-2002
US 4673329	A	16-06-1987	JP 60213497 A	25-10-1985
			JP 1740282 C	15-03-1993
			JP 4018999 B	30-03-1992
			JP 61090888 A	09-05-1986
EP 0386729	A	12-09-1990	DE 3907553 A1	13-09-1990
			AT 92831 T	15-08-1993
			DE 59002237 D1	16-09-1993
			EP 0386729 A1	12-09-1990
			ES 2043145 T3	16-12-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006113

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B25J19/06 B25J15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B25J F16P F16H F16D F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) -& JP 07 285091 A (K G K:KK), 31. Oktober 1995 (1995-10-31) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1-10, 12, 13, 16, 17, 20
Y	---	21-23
Y	EP 1 216 798 A (GENUS TECHNOLOGIES) 26. Juni 2002 (2002-06-26) Zusammenfassung; Abbildungen 10, 12 Seite 5, Zeile 4 - Zeile 15 Seite 6, Zeile 22 - Zeile 36	21-23
X	US 4 673 329 A (KATO HISAO) 16. Juni 1987 (1987-06-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 40	1-10, 12, 13

	---/---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

21. September 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lumineau, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006113

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 386 729 A (ECKARD DESIGN GMBH) 12. September 1990 (1990-09-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 8 Spalte 3, Zeile 17 - Zeile 35 Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 58 -----</p>	<p>1-7,10, 11</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006113

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 07285091	A	31-10-1995	JP	2541779 B2	09-10-1996
EP 1216798	A	26-06-2002	FR	2818180 A1	21-06-2002
			EP	1216798 A1	26-06-2002
			JP	2002233980 A	20-08-2002
			US	2002074814 A1	20-06-2002
US 4673329	A	16-06-1987	JP	60213497 A	25-10-1985
			JP	1740282 C	15-03-1993
			JP	4018999 B	30-03-1992
			JP	61090888 A	09-05-1986
EP 0386729	A	12-09-1990	DE	3907553 A1	13-09-1990
			AT	92831 T	15-08-1993
			DE	59002237 D1	16-09-1993
			EP	0386729 A1	12-09-1990
			ES	2043145 T3	16-12-1993

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.